

## PENGUNAAN RUMPUT LAUT SEBAGAI STABILIZER ES KRIM SUSU SARI KEDELAI

Aviani Violisa  
Amat Nyoto  
Nunung Nurjanah

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sifat kimia, fisik, dan organoleptik es krim susu sari kedelai dengan rumput laut sebagai stabilizer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa es krim susu sari kedelai dengan stabilizer rumput laut konsentrasi 0,5% memiliki kadar lemak tertinggi, kadar protein tertinggi, viskositas tertinggi, dan waktu meleleh paling lama. Es krim padatan tertinggi diperoleh dari stabilizer konsentrasi 0,4%. Overrun tertinggi terdapat pada es krim dengan stabilizer konsentrasi 0,3%. Hasil uji mutu hedonik, es krim dengan stabilizer konsentrasi 0,5% menghasilkan aroma tertinggi dan tekstur paling lembut, sedangkan es krim dengan stabilizer 0,3% menghasilkan rasa termanis. Hasil uji hedonik, es krim dengan stabilizer konsentrasi 0,4% memiliki nilai kesukaan aroma tertinggi dan kesukaan rasa tertinggi.

**Kata-kata kunci:** es krim, susu kedelai, rumput laut

**Abstract:** The used of seaweed as stabilizing agent on the soymilk-based ice cream. The purpose of this study is to investigate the chemical, physical and organoleptic characteristics of soymilk-based ice cream, in which seaweed is used as a stabilizing agent. The results of this study showed that soymilk-based ice cream with seaweed at the concentration of 0.5% have the highest fat and protein contents, viscosity, and the longest melt-down rate. Ice cream with the concentration of 0.4% had the highest solid level, while the concentration of 0.3% produced the highest overrun of ice cream. For the hedonic-quality parameter, ice cream with the concentration of 0.5% had the highest of aroma score and soft texture, while at the concentration of 0.3% had the highest sweet flavor. For the hedonic parameter, ice cream with the concentration of 0.4% had the highest aroma and sweet flavor preference.

**Keywords:** ice cream, soymilk, seaweed

Saat ini telah banyak terdapat berbagai macam produk olahan dari berbagai jenis bahan makanan dan minuman, salah satunya adalah es krim, yang merupakan

salah satu jenis makanan yang sangat disukai oleh segala jenis usia mulai dari anak-anak hingga dewasa. Konsumsi es krim meningkat dari waktu ke waktu

---

Aviani Violisa adalah Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga Jurusan Teknologi Industri; Amat Nyoto adalah Dosen Jurusan Teknik Mesin; dan Nunung Nurjanah adalah Dosen Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Alamat Kampus: Jl. Semarang 5 Malang 65145.

dengan ditandai oleh semakin meningkatnya varian dan jumlah es krim di pasaran. Menurut Setiadi (2002), konsumsi es krim di Indonesia berkisar 0,5 liter/orang/tahun dengan potensi pasar es krim di Indonesia mencapai 110 juta liter/tahun, namun yang terpenuhi baru 40 juta liter/tahun.

Menurut SNI (1995), proses pembuatan es krim adalah dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak baik hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain serta bahan tambahan makanan yang diijinkan seperti bahan penstabil (agar-agar atau gelatin).

Dari beberapa penelitian menyebutkan bahwa tidak semua orang dapat mengkonsumsi susu disebabkan oleh *laktose intolerance*. *Laktose intolerance* yaitu seseorang yang tidak mempunyai enzim laktase dalam tubuhnya sehingga tidak bisa memecah laktosa menjadi gula sederhana. Sebagai alternatif untuk para penderita *laktose intolerance* yang ingin mengkonsumsi susu, saat ini susu sapi dapat digantikan dengan susu sari kedelai. Susu sari kedelai memiliki kadar protein dan komposisi asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Salah satu keunggulan susu sari kedelai dibandingkan dengan susu sapi adalah tidak adanya kandungan kolesterol, tidak mengandung laktosa, rendah lemak, serta bergizi tinggi. Kelebihan susu kedelai lainnya adalah tidak mengandung laktosa sehingga susu ini cocok untuk dikonsumsi penderita *intolerance laktose*. Untuk itu susu kedelai baik digunakan sebagai pengganti susu sapi (Lamina, 1999).

Permasalahan lain yang sering timbul pada proses pembuatan es krim non susu adalah kecepatan meleleh yang relatif cepat. Oleh karena itu perlu adanya usaha untuk mencapai kondisi kecepatan leleh yang sesuai dengan kualitas es krim, yaitu dengan menambahkan *stabilizer*. Fungsi dari *stabilizer* adalah

sebagai pengemulsi yaitu pengikatan globula yang berasal dari molekul lemak, air dan udara. Dengan demikian dapat mencegah terbentuknya kristal es yang lebih besar, memberikan tekstur yang lembut dan mempertahankan pelelehan es krim pada saat dihidangkan, serta berpengaruh terhadap “*overrun*” (Eckles *et al.*, 1984). *Stabilizer* yang biasanya digunakan adalah gelatine *stabilizer* yang berasal dari hewan, *vegetable stabilizer* dan kelompok gum (Arbuckle dan Marshall, 1996) dengan kadar penstabil yang ditambahkan berkisar antara 0,2% hingga 0,5%. *Stabilizer* yang termasuk dalam *vegetable stabilizer* adalah alginat, karaginan dan agar-agar.

Rumput laut merupakan tanaman laut yang memiliki daya guna tinggi yang masih jarang digunakan di Indonesia. Rumput laut (*Eucheuma spinosum*) sendiri memiliki kandungan enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin A, B, C, D, E dan K serta mineral seperti natrium, kalium, fosfor, besi dan yodium (Latif, 2008). Kandungan gizi yang terdapat pada rumput laut sangat baik untuk meningkatkan kualitas dari es krim. Rumput laut yang digunakan adalah rumput laut yang masih dalam kondisi basah. Dengan penambahan rumput laut dalam konsentrasi tertentu sebagai penstabil dalam sistem emulsi es krim, penambahan rumput laut juga menentukan tekstur dan kualitas es krim. Salah satunya adalah ditunjukkan dengan tekstur es krim yang lebih lembut. Selanjutnya, untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan rumput laut basah sebagai *stabilizer* dalam pembuatan es krim, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi rumput laut yang ditambahkan dalam pembuatan es krim.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan sifat kimia (kadar lemak, kadar protein dan total padatan), sifat fisik (*viskositas*, *overrun* dan kecepatan meleleh) dan sifat organoleptik

(mutu hedonik dan hedonik terhadap aroma, rasa dan tekstur) es krim susu sari kedelai dengan menggunakan rumput laut sebagai *stabilizer* pada konsentrasi 0,3%, 0,4% dan 0,5% dengan es krim susu sapi yang menggunakan *stabilizer* CMC.

## METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen yaitu dengan membuat es krim berbahan susu sari kedelai dengan menggunakan rumput laut sebagai *stabilizer* dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0,3%, 0,4% dan 0,5% dengan es krim kontrol yang menggunakan CMC sebagai *stabilizer*. Masing-masing penelitian pengujian dilakukan dua kali pengulangan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rancangan Penelitian Pengulangan**

Perlakuan	A	B	C	D
P1	P1A	P1B	P1C	P1D
P2	P2A	P2B	P2C	P2D

Keterangan:

- A : Es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* dari rumput laut 0,3%
- B : Es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* dari rumput laut 0,4%
- C : Es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* dari rumput laut 0,5%
- D : Es krim susu sapi sebagai kontrol dengan *stabilizer* CMC
- P1 : Pengulangan 1
- P2 : Pengulangan 2

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September–Desember 2011 yang dilaksanakan di Laboratorium Produksi Tata Boga Gedung G3, Laboratorium *Pastry & Bakery* Gedung H4 Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang (UM), Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang (UMM).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai, air,  $\text{NaHCO}_3$  (soda kue), susu bubuk skim,

gula pasir, kuning telur dan rumput laut, Etanol 96%, HCl, petroleum eter,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (93-98% bebas N),  $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-HgO}$  (20:1), aquades, NaOH,  $\text{-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , larutan jenuh asam borat, metil merah/metilen biru, HCl.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan es krim susu sari kedelai adalah timbangan digital, gelas ukur, baskom, sendok, saringan, kain saring, *termometer*, *blender* merk Panasonic, panci, kompor gas merk Todachi, *spatula*, *ballon whisk*, *mixer* merk Philips, *ice cream maker* merk Gelatiniera, kulkas dan *freezer*, cawan porselin, *wather bath*, *vortex*, corong kecil, oven, pipet tetes, eksikator, labu soxhlet, labu kjeldahl, alat pemanas, pipet, desikator, *spindel*, wadah es krim 100 ml, cawan petri, *stop watch*.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap. Tahap pertama adalah penelitian pendahuluan dan tahap kedua adalah penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mencari konsentrasi rumput laut yang ideal sebagai *stabilizer* dalam pembuatan es krim susu sari kedelai. Konsentrasi rumput laut yang digunakan dalam penelitian pendahuluan berkisar 0,2% hingga 0,5% berdasarkan persyaratan penggunaan *stabilizer* es krim. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan dan untuk melakukan analisis produk yang dihasilkan dari es krim susu sari kedelai dengan rumput laut sebagai *stabilizer* sesuai dengan konsentrasi yang dihasilkan dari penelitian pendahuluan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat kimia (kadar lemak, kadar protein, total padatan), sifat fisik (*viskositas*, *overrun* dan kecepatan leleh) dan sifat organoleptik (mutu hedonik dan hedonik terhadap rasa, aroma dan tekstur) pada setiap produk. Sehingga pada penelitian yang ditetapkan adalah konsentrasi rumput laut yang mempunyai skor kesukaan tertinggi. Kegiatan penelitian meliputi: 1) proses pembuatan susu sari kedelai, dilakukan pensortiran kacang

kedelai dari kotoran (kerikil, tanah, biji yang membusuk dan lain-lain). Penimbangan kacang kedelai sebanyak 100 gr untuk setiap perlakuan dan pencucian dengan air bersih. Perendaman kacang kedelai selama 8 jam pada suhu kamar kemudian pencucian kedelai dengan air bersih. Perebusan kacang kedelai dalam air mendidih selama 5 menit. Dilakukan pemisahan kulit kacang kedelai. Dilakukan penghaluskan kacang kedelai dengan menggunakan blender selama 5 menit dengan air panas ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) dengan perbandingan kedelai dan air 1:3 (b/v). Dilakukan penyaringan bubur kedelai dengan kain saring sehingga diperoleh sari kedelai. Dilakukan pasteurisasi selama 25 detik pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$ . 2) Proses pembuatan es krim susu sari kedelai, Persiapan bahan dasar yang meliputi bahan baku dan bahan pembantu. Penimbangan dan pengukuran bahan-bahan sejumlah yang digunakan. Pencampuran susu sari kedelai, susu skim, kuning telur dan rumput laut (0,3%/0,4%/ 0,5%) kemudian dipanaskan sampai mencapai suhu  $45^{\circ}\text{C}$ . Pencampuran selanjutnya adalah ditambahkan gula pasir. *Pasteurisasi* campuran dilakukan pada suhu  $72^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit atau pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 25 menit. Dilakukan *homogenisasi* dengan menggunakan *mixer* kecepatan 2 selama 5 menit. Dilakukan *aging* di dalam *refrigerator* pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  selama 6 jam. Dilakukan pembekuan dan pembuihan selama 30 menit dalam *Ice Cream Maker* sampai suhunya mencapai  $-5^{\circ}\text{C}$ . Dilakukan pengerasan dalam *freezer* pada suhu  $-15^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

Selanjutnya dilakukan analisis sifat kimia (meliputi kadar lemak, kadar protein dan total padatan), analisis sifat fisik (meliputi *viskositas*, *overrun* dan kecepatan meleleh), analisis sifat organoleptik (meliputi aroma, rasa dan tekstur).

Pengamatan dan pengukuran data dilakukan terhadap es krim susu sari kedelai dengan menggunakan rumput laut sebagai *stabilizer* dengan konsentrasi 0,3%, 0,4% dan 0,5% dengan cara analisis sifat kimia yaitu kadar lemak dengan metode Hidrolisis Asam (Khasani, 1984), kadar protein dengan metode Semi Mikro Kjeldahl (Sudarmadji, dkk., 2007), total padatan (Sudarmadji, dkk., 2007). Analisis sifat fisik yaitu *Viskositas* (Yuwono dan Susanto, 1998), *Overrun* (Idris, 1992), kecepatan leleh (Nelson and Trout, 1975). Analisis sifat organoleptik yaitu mutu hedonik dan hedonik terhadap es krim susu sari kedelai dengan penggunaan rumput laut sebagai *stabilizer* meliputi: aroma, rasa dan tekstur. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket mutu hedonik dan angket hedonik menggunakan format penilaian terhadap rasa, aroma dan tekstur saat dikecap di mulut.

Data analisis sifat kimia, sifat fisik dan sifat organoleptik yang diperoleh kemudian dianalisa secara statistik dengan analisa *one way ANOVA*. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *DMRT* (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan tingkat signifikansi 5% menggunakan *SPSS for Windows 17.0* untuk mengetahui perbedaan antara masing-masing perlakuan.

## HASIL

Pada penelitian ini dilakukan analisa sifat kimia (kadar lemak, kadar protein dan total padatan), sifat fisik (*viskositas*, *overrun* dan kecepatan meleleh) dan sifat organoleptik (mutu hedonik dan hedonik terhadap aroma, rasa dan tektur) es krim susu sari kedelai dengan menggunakan rumput laut sebagai *stabilizer*, yang dapat dijadikan penentu kualitas es krim yang dihasilkan.

Berikut ini adalah hasil rekapitulasi analisis sifat kimia, fisik, dan organoleptik es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut yang dapat dilihat pada Tabel 2.

ini belum memenuhi persyaratan SNI No. 01-3713-1995, yaitu kandungan lemaknya minimal 5%. Ketidaksesuaian dengan SNI disebabkan karena pada SNI lemak es krim yang digunakan berasal dari susu

**Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Analisis Sifat Kimia, Sifat Fisik dan Sifat Organoleptik Es Krim Susu Sari Kedelai dengan *Stabilizer* Rumput Laut Parameter Analisis**

	SNI	Rumput Laut 0,3%	Rumput Laut 0,4%	Rumput Laut 0,5%	Acuan Baku Komersial
<b>Sifat Kimia</b>					
- Kadar Lemak (%)	1,484	1,8	1,97	5	-
- Kadar Protein (%)	5,295	5,174	5,909	2,7	-
- Total Padatan (%)	51,762	51,932	50,007	34	-
<b>Sifat Fisik</b>					
- <i>Viskositas</i> (d pass)	5,1	6,2	7,5	-	7,2
- <i>Overrun</i> (%)	27,39	23,84	19,76	-	35-50
- Kecepatan Meleleh (menit/10gr)	6,41	7,645	8,765	-	20,17
<b>Sifat Organoleptik</b>					
- Aroma	Normal (Agak Tidak		Normal	-	
- Rasa	Langu)		Normal	-	
- Tekstur	Normal (Manis)		-	-	
- Kenampakan	Normal (Cukup Lembut)		Normal	-	

### **Sifat Kimia Es Krim Susu Sari Kedelai dengan *Stabilizer* Rumput Laut**

Sifat kimia es krim yang dianalisis adalah kadar lemak, kadar protein dan total padatan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Lemak merupakan komponen utama yang penting di dalam es krim. Kandungan lemak akan meningkatkan *flavour* es krim, menghasilkan karakteristik tekstur yang halus, memberikan *body* dan mempengaruhi sifat pelelehan. Lemak dalam es krim juga akan mempengaruhi sifat fisik *overrun* (volume pengembangan es krim).

Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI, 1995), kadar lemak yang terkandung dalam es krim adalah minimal 5%, sedangkan es krim susu sapi sebagai kontrol memiliki kadar lemak sebesar 5,561%. Pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut memiliki kadar lemak sekitar 1,484% hingga 1,97% (Tabel 2). Sehingga dapat diartikan bahwa es krim susu sari kedelai

sapi dan susu skim yang tentunya kadar lemaknya lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak yang berbasis nabati yaitu susu sari kedelai.

### **Sifat Fisik Es Krim Susu Sari Kedelai dengan *Stabilizer* Rumput Laut**

Sifat fisik es krim yang dianalisis adalah *viskositas*, *overrun* dan kecepatan meleleh yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Kekentalan atau *viskositas* adalah ukuran ketahanan zat cair untuk mengalir. Berdasarkan hasil rerata *viskositas*, semakin meningkatnya konsentrasi rumput laut sebagai *stabilizer* mengakibatkan meningkatnya *viskositas*. Semakin meningkatnya viskositas menyebabkan hasil es krim mengental. Menurut Estiasih dan Wahono (2005), viskositas dipengaruhi oleh konsentrasi dan BM penstabil. Semakin tinggi nilai BM dan konsentrasi penstabil maka *viskositas* produk akan semakin meningkat.

### **Sifat Organoleptik Es Krim Susu Sari Kedelai dengan *Stabilizer* Rumput Laut**

Sifat organoleptik es krim yang dianalisis adalah sifat mutu hedonik dan sifat hedonik.

#### ***Sifat Mutu Hedonik Es Krim Susu Sari Kedelai dengan Stabilizer Rumput Laut***

Sifat mutu hedonik yang dianalisis meliputi aroma, rasa dan tekstur. Aroma es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut yang diharapkan adalah tidak langu. Rerata penilaian terhadap aroma berbeda. Rerata aroma tertinggi pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,5% dengan skor 3,6 yaitu tidak langu, sedangkan rerata aroma terendah pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,3% dengan skor 3,4 yaitu agak langu.

Menurut Pomerans (1988), persentase lemak tak jenuh yang tinggi dalam kedelai berpengaruh terhadap bau langu karena aktivitas enzim lipoksigenase. Sedangkan menurut Koswara (1992), bau dan rasa langu merupakan salah satu masalah dalam pengolahan kedelai. Bau langu yang tidak disukai ini dihasilkan oleh adanya enzim lipoksigenase pada kedelai, karena enzim tersebut menghidrolisa atau menguraikan lemak kedelai menghasilkan penyebab langu.

Rasa es krim susu sari kedelai yang diharapkan adalah manis. Rerata penilaian rasa es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut berbeda. Rerata rasa tertinggi pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,3% dengan skor 3,56 yaitu sangat manis, sedangkan rerata rasa terendah pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,4% dengan skor 3,28 yaitu manis.

Menurut Eckles (1984), penerimaan es krim sangat tergantung dari cita rasanya. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan konsentrasi dengan komponen rasa yang lain. Sensitifitas terhadap rasa berkurang bila suhu tubuh dibawah 20°C atau diatas 30°C. Es krim yang mencair akan terasa sangat manis dibandingkan dalam keadaan beku (Winarno, 2002). Rasa es krim juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan pengental yang dapat mengurangi rasa manis gula dan perubahan tekstur yang dapat mengubah cita rasa es krim.

Penggunaan rumput laut sebagai *stabilizer* tidak memberi pengaruh rasa es krim susu sari kedelai. Hal ini diduga karena salah satu karakteristik rumput laut adalah tidak berasa atau netral.

Tekstur es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut yang diharapkan adalah lembut. Rerata penilaian terhadap tekstur es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi berbeda hampir sama yaitu tekstur yang dihasilkan lembut. Hal ini disebabkan oleh kadar protein dan bahan penstabil yang digunakan.

Es krim susu sari kedelai ini memiliki kadar protein yang tinggi (Tabel 2) sehingga dapat membantu memperbaiki tekstur es krim, membantu pembentukan *body* pada produk dan meningkatkan *overrun*. Menurut De Man *et al.* (1997), tekstur es krim dipengaruhi oleh ukuran dari kristal es, globula lemak, gelembung udara, dan kristal laktosa. Sementara menurut Padaga (2005), tekstur lembut es krim sangat dipengaruhi oleh komposisi *ICM*, cara mengolah dan kondisi penyimpanan. Tekstur es krim yang lembut juga dipengaruhi oleh *overrun* es krim susu sari kedelai cukup tinggi (Tabel 2).

Penggunaan bahan penstabil rumput laut pada konsentrasi yang ditetapkan yaitu 0,3% sampai 0,5% ternyata sudah bisa menghasilkan tingkat kehalusan *body*

es krim yang memadai. Tanpa bahan penstabil, tekstur es krim yang dihasilkan akan menjadi kasar karena terbentuk kristal-kristal es. Berdasarkan standart penggunaan konsentrasi *stabilizer* yang sudah ditetapkan dalam komposisi ICM dalam pembuatan es krim berkisar pada 0,2%-0,5%. Menurut Arbuckle (1997), tujuan utama penggunaan bahan penstabil pada es krim adalah untuk menghasilkan kehalusan dan tekstur yang baik, untuk menghambat atau mengurangi pembentukan kembali kristal es krim selama penyimpanan, menghasilkan keseragaman produk, dan menghambat pelelehan. Bahan penstabil atau *stabilizer* yang merupakan senyawa-senyawa hidrokoloid, biasanya polisakarida, yang berperan dalam meningkatkan kekentalan *Ice Cream Mix (ICM)* terutama pada keadaan sebelum dibekukan. Rumput laut adalah penghasil bahan-bahan hidrokoloid yang merupakan produk dasar. Senyawa hidrokoloid pada rumput laut sangat diperlukan keberadaannya dalam suatu produk karena berfungsi sebagai pembentuk gel, penstabil, pengemulsi, pensuspensi, pengikat, pengental dan pendispersi.

Tekstur es krim yang baik adalah halus/lembut (*smooth*), tidak keras, dan tampak mengkilat (Padaga, dkk., 2005); sementara tekstur es krim yang buruk adalah *greasy* (terasa ada gumpalan lemak), *grainy* (terasa seperti tepung), *flaky/snowy* (terasa ada serpihan es), *lumpy/gelatin* (seperti jelly) dan *sandy* (seperti pasir) (Suprayitno, dkk., 2001).

#### ***Sifat Hedonik Es Krim Susu Sari Kedelai dengan Stabilizer Rumput Laut***

Sifat hedonik yang dianalisis meliputi aroma, rasa dan tekstur.

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut didapatkan rerata aroma tertinggi pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,4%

dengan skor 2,92 yaitu suka, sedangkan rerata aroma terendah pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,5% dengan skor 2,56 yaitu suka.

Penggunaan *stabilizer* rumput laut tidak memberikan perbedaan secara nyata terhadap kesukaan panelis. Menurut Koswara (1992), bau dan rasa langu merupakan salah satu masalah dalam pengolahan kedelai. Bau langu yang tidak disukai ini dihasilkan oleh adanya enzim lipoksigenase pada kedelai, karena enzim tersebut menghidrolisa atau menguraikan lemak kedelai menghasilkan penyebab langu.

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut didapatkan rerata rasa tertinggi pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,4% dengan skor 3 yaitu suka, sedangkan rerata rasa terendah pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,5% dengan skor 2,52 yaitu suka.

Menurut Padaga, dkk. (2005), rasa sangat mempengaruhi kesukaan konsumen terhadap es krim, bahkan dapat dikatakan merupakan faktor penentu utama. Menurut Eckles (1984), penerimaan es krim sangat tergantung dari cita rasanya. Rasa es krim juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan pengental yang dapat mengurangi rasa manis dan tekstur yang dapat mengubah cita rasa es krim. Penambahan rumput laut sebagai *stabilizer* tidak memberi pengaruh kesukaan rasa es krim susu sari kedelai. Hal ini diduga karena salah satu karakteristik rumput laut adalah tidak berasa atau netral.

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut didapatkan rerata tekstur tertinggi pada perlakuan es krim susu sapi sebagai kontrol dengan skor 3,16 yaitu suka, sedangkan rerata

tekstur terendah pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut pada konsentrasi 0,3% dengan skor 2,84 yaitu suka.

Rerata skor tertinggi kesukaan panelis terhadap tekstur es krim susu sapi sebagai kontrol. Hal ini diduga karena tekstur yang dihasilkan relatif lebih lembut diterima. Tingkat kesukaan terhadap tekstur dipengaruhi oleh sifat *icy* dan *sandy*. Menurut Goff (2002), sifat *icy* merupakan cacat tekstur yang disebabkan oleh adanya kristal es krim yang dirasakan ketika es krim dimakan. *Sandy* merupakan cacat tekstur yang disebabkan oleh kristalisasi laktosa dan menghasilkan sensasi yang berpasir dimulut. *Sandy* dapat dibedakan dengan *icy* karena kristal laktosa tidak meleleh dalam mulut.

## PEMBAHASAN

Kandungan lemak pada susu sapi yang tinggi berkisar 3,3% sedangkan susu kedelai hanya 2,0% tiap 100 gram bahan (Astawan, 2004). Kandungan lemak yang rendah menyebabkan kemampuan membentuk struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap udara menjadi rendah. Dengan demikian *overrun* es krim menjadi rendah. Selain itu, kadar lemak yang rendah mengakibatkan es krim menjadi lebih cepat meleleh. Es krim susu sari kedelai ini termasuk es krim rendah lemak sehingga es krim ini cocok bagi konsumen yang ingin diet rendah lemak karena kandungan lemaknya yang lebih rendah daripada es krim pada umumnya.

Protein merupakan salah satu komponen penting yang harus ada dalam produk es krim. Adonan es krim merupakan sistem emulsi dimana keberadaan protein dalam sistem memegang peranan yang cukup besar. Menurut Walstra and James (1984), kandungan protein pada es krim yaitu antara 3,4–4,5%. Protein dalam es krim merupakan bagian dari

padatan susu bukan lemak (PSBL). Protein sendiri secara khusus berperan dalam mengembangkan struktur dari es krim termasuk di dalamnya berperan dalam emulsifikasi adonan, *whipping properties*, dan peningkatan kapasitas pengikatan air.

Es krim susu sari kedelai memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan es krim susu sapi yang menggunakan *stabilizer* CMC sebagai kontrol. Hal ini dikarenakan kandungan protein dalam susu kedelai berkisar 3,6% yang lebih besar jika dibandingkan dengan kandungan protein pada susu sapi yang hanya 2,9% (Astawan, 2004). Selain itu, kandungan protein yang terdapat pada es krim susu sari kedelai ini diperoleh dari susu skim sehingga kandungan proteinnya menjadi lebih besar dibandingkan dengan es krim yang berasal dari susu sapi.

Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI, 1995), protein yang terkandung dalam es krim adalah minimal 2,7%, sedangkan es krim susu sapi sebagai kontrol memiliki kadar protein sebesar 4,430%. Pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut memiliki kadar protein sekitar 5,174% hingga 5,909%, sehingga dapat diasumsikan bahwa es krim susu sari kedelai ini telah memenuhi persyaratan SNI No.01-3713-1995, yaitu kandungan proteinnya minimal 2,7%. Dari hasil kadar protein, es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut merupakan es krim yang berkualitas baik dalam hal kadar proteinnya. Kadar protein yang tinggi dapat membantu memperbaiki tekstur es krim, membantu pembentukan *body* pada produk dan meningkatkan *overrun*.

Total padatan adalah seluruh komponen padatan yang ada didalam suatu bahan pangan termasuk protein, lemak, dan karbohidrat. Padatan es krim memegang peranan penting dalam pembentukan *body* es krim dan dapat memperlambat kecepatan meleleh es krim



(Nelson and Trout, 1975). Total padatan diperlukan untuk pembentukan rasa, menurunkan titik beku, dan meningkatkan viskositas cairan atau adonan es krim. Dengan adanya penambahan padatan dalam adonan es krim maka jumlah air yang dibekukan menjadi lebih sedikit dan dapat mempengaruhi titik beku (Arbuckle and Marshall, 1996).

Menurut Arbuckle (1997), total padatan yang rendah menyebabkan jumlah air yang membeku semakin besar sehingga udara yang terperangkap pada es krim sedikit dan pengembangan es krim akan terbatas akibatnya *overrun* es krim menurun. Selain itu, total padatan dalam es krim akan mempengaruhi sifat fisik resistensi (daya tahan leleh es krim). Lama pelelehan es krim berkaitan dengan *body* dan tekstur serta intensitas kemanisan (Nelson dan Trout, 1975).

Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI, 1995), total padatan yang terkandung dalam es krim adalah minimal 34%, sedangkan es krim susu sapi sebagai kontrol memiliki total padatan sebesar 41,359%. Pada perlakuan es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut memiliki total padatan yang berkisar 50,007% hingga 51,932%. Sehingga dapat diartikan bahwa es krim susu sari kedelai ini sudah memenuhi persyaratan SNI.

Bahan penstabil akan meningkatkan viskositas adonan es krim, sehingga es krim yang dihasilkan akan memiliki *overrun* yang rendah dan tekstur yang lembut karena terbentuknya kristal-kristal es yang kecil dan memperlambat pelelehan es krim saat dihidangkan. Es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut memiliki nilai viskositas berkisar antara 5,1 d pass sampai 7,5 d pass. Sedangkan es krim susu sapi sebagai kontrol dengan *stabilizer* CMC dengan es krim yang beredar di pasaran yang memiliki viskositas 7,2 d pass. Menurut Imeson (1999), setiap penstabil memiliki karakteristik berbeda, sehingga akan

menghasilkan viskositas produk yang berbeda seiring dengan konsentrasi yang meningkat. Dari analisis tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan konsentrasi rumput laut menyebabkan viskositas meningkat. Dengan kata lain, jika nilai viskositasnya rendah maka tingkat kekentalannya rendah (*encer*) sehingga struktur es krim akan cepat leleh akibatnya waktu yang dibutuhkan untuk leleh semakin cepat. Dan sebaliknya, jika nilai viskositasnya tinggi, tingkat kekentalannya menjadi semakin tinggi akibatnya waktu yang dibutuhkan untuk leleh semakin lambat.

*Overrun* adalah pengembangan volume pada pembuatan es krim. *Overrun* dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dan volume es krim *mix* (Susilolini, 2006). *Overrun* mempengaruhi tekstur dan kepadatan yang sangat menentukan kualitas es krim. Berdasarkan hasil analisa *overrun* dapat diketahui bahwa semakin meningkatnya konsentrasi rumput laut akan menyebabkan nilai *overrun* pada es krim susu sari kedelai semakin rendah. Hal ini dipengaruhi oleh kekentalan suatu adonan berarti mempunyai nilai viskositas (kekentalan) yang tinggi.

Adonan yang kental akan menyebabkan *overrun* yang rendah, karena adonan mengalami kesulitan untuk mengembang dan udara sukar menembus masuk permukaan adonan (Arbuckle, 1996). Ditambahkan oleh Idris (1992), bahwa adonan tidak boleh terlalu kental, karena akan menyulitkan pengembangan dan memperkecil *overrun*. Menurut Harper and Hall (1976), Karakteristik *overrun* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu proses pembuatan pada saat *homogenisasi* dan komposisi es krim yaitu kadar lemak, jumlah bahan penstabil dan total bahan kering. Bahan penstabil akan meningkatkan viskositas adonan es krim, sehingga es krim yang dihasilkan akan memiliki *overrun* yang rendah dan tekstur yang lembut karena terbentuknya

kristal-kristal es yang kecil dan memperlambat pelelehan es krim saat dihidangkan.

Pada pembuatan es krim susu sari kedelai dapat diketahui bahwa es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut memiliki *overrun* berkisar antara 19,76% hingga 27,39%. Es krim susu sapi sebagai kontrol memiliki *overrun* 32,45%. Menurut Harper and Hall (1976), *overrun* es krim berkisar antara 80–90%, sedangkan pada pembuatan konvensional (industri rumah tangga) berkisar antara 35–50%. Es krim susu sari kedelai yang dihasilkan berada di bawah *range* tersebut, sehingga dapat dikatakan es krim tersebut kurang mampu memberikan *overrun* yang baik. Hal ini diduga karena es krim susu sari kedelai ini memiliki kadar lemak yang rendah.

Kandungan lemak yang rendah menyebabkan kemampuan membentuk struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap udara menjadi rendah. Dengan demikian *overrun* es krim menjadi rendah. Selain itu menurut Arbuckle (1997), total padatan yang rendah menyebabkan jumlah air yang membeku semakin besar sehingga udara yang terperangkap pada es krim sedikit dan pengembangan es krim akan terbatas akibatnya *overrun* es krim menurun. Hal ini dibuktikan dengan semakin bertambahnya konsentrasi rumput laut mengakibatkan terjadinya penurunan total padatan es krim susu sari kedelai, sehingga akan menurunkan nilai *overrun*.

Kecepatan meleleh adalah waktu yang diperlukan untuk mencairnya es krim yang mempunyai volume tertentu. Lama pelelehan es krim berkaitan dengan *body* dan tekstur serta intensitas kemanisan (Nelson dan Trout, 1975). Menurut Arbuckle (1997), *body* dan tekstur es krim ditentukan oleh padatan total yang terkandung di dalam adonan. *Body* lemah (*weak*) ditunjukkan dengan es krim yang kurang kokoh dan selalu disertai dengan pelelehan yang cepat. Kecepatan meleleh

es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan ICM (*Ice Cream Mix*), es krim yang baik adalah es krim yang tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan pada suhu ruang.

Penggunaan *stabilizer* pada produk es krim dengan perlakuan rumput laut dan es krim susu sapi kontrol terdapat perbedaan nyata pada kecepatan meleleh es krim berbahan susu sari kedelai. Semakin meningkatnya konsentrasi rumput laut menyebabkan lambatnya kecepatan meleleh es krim. Menurut Glicksman (1979), penstabil yang digunakan dalam es krim berfungsi untuk memperbaiki stabilitas emulsi, meningkatkan kehalusan tekstur dan memperlambat melelehnya es krim saat disajikan. Selain itu, konsentrasi penstabil, pengemulsi, bahan-bahan serta kondisi pemrosesan dan kondisi penyimpanan juga mempengaruhi waktu leleh. Menurut Nelson dan Trout (1975), padatan dalam es krim sangat memegang peranan penting dalam pembentukan *body* es krim dan dapat memperlambat kecepatan meleleh.

Es krim susu sari kedelai dengan *stabilizer* rumput laut memiliki kecepatan meleleh berkisar antara 6,41 menit/10 gr sampai 8,765 menit/10 gr (Tabel 2). Sedangkan es krim susu sapi sebagai kontrol dengan *stabilizer* CMC memiliki kecepatan meleleh 10,24 menit/10 gr. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan es krim komersial yang beredar di pasaran yang memiliki kecepatan meleleh 20,17 menit/10 gr. Hal ini disebabkan karena es krim susu sari kedelai tidak menggunakan lemak yang berasal dari susu sapi sebagai bahan baku es krim. Lemak susu berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi es krim, menambah cita rasa, menghasilkan karakteristik tekstur yang lembut, memberikan bentuk dan kepadatan serta memberikan sifat meleleh es krim yang baik (Hartono, 2004). Menurut Frandsen dan Arbuckle (1981),

lemak dalam es krim dapat memperlambat pelelehan es krim. Kadar lemak yang rendah mengakibatkan es krim menjadi cepat meleleh.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian tersebut, disimpulkan bahwa penggunaan rumput laut sebagai *stabilizer* menghasilkan perbedaan terhadap sifat kimia (kadar lemak dan total padatan), sifat fisik (*viskositas*, *overrun* dan kecepatan meleleh) dan sifat organoleptik (mutu hedonik aroma, mutu hedonik tekstur) pada es krim susu sari kedelai. Namun penggunaan rumput laut sebagai *stabilizer* tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kadar protein, mutu hedonik rasa, kesukaan aroma, kesukaan rasa dan kesukaan tekstur pada es krim susu sari kedelai.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk tahap selanjutnya disarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai proporsi bahan dengan menambahkan lemak untuk menghasilkan es krim susu sari kedelai dengan kadar lemak dan *overrun* yang sesuai dengan kualitas es krim, perlu juga penambahan rasa pada es krim susu sari kedelai untuk menghilangkan rasa langu pada es krim susu sari kedelai. Pada saat pembuatan es krim perlu dilakukan *homogenisasi* dengan menggunakan *homogenizer* dengan tujuan untuk menyeragamkan ukuran globula lemak sehingga menghasilkan tekstur es krim yang sesuai dengan kualitas es krim.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arbuckle, W.S. 1997. *Ice Cream* 5<sup>th</sup> Edition. New York: The AVI Publishing Company.
- Arbuckle, W.S and Marshall, R.T. 1996. *Ice Cream* 5<sup>th</sup> Edition. New York: Chapman & Hall.
- Astawan, M. 2004. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Solo: Tiga Serangkai.
- De Man, John M. 1997. *Kimia Makanan*. Terjemahan Prof. Dr. Kokasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Dewanti, T.W. 1997. *Teknik Pengolahan Hasil Ternak*. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Eckles, C.H., W.B. Comb and H. Macy. 1984. *Milk and Milk Products*. New York: Mc. Graw Hill Book Company.
- Frandsen, J.H. and Arbuckle, W.S., 1981. *Ice Cream and Related Products*, 6<sup>nd</sup> Edition. The AVI Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Goof, H. 2002. *Ice Cream: Dairy Science and Technology on The Internet*. (online) (<http://www.foodsci.uequelpa.ca/dairyedu/icecream.html>, diakses tanggal 20 Maret 2011).
- Harper, W. J. And Hall, C. W. 1976. *Dairy Technology and Engineering*. New York: The AVI Publishing. Co. Inc. Westport. Connecticut.
- Hilditch, T.F. 1994. *The Industrial Chemistry of The Fats and Waxes*. Deff. Van. Nostrand Co. Inc
- Idris, S. 1992. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Imeson, A. 1999. *Thickening and Gelling Agent For Food*. Gaithersburg Maryland: Asian Publisher, Inc.
- Khasani, Dr. Soemanto I. 1984. *Proceeding of The Second ASEAN Workshop On Food Analytical Techniques*. Jakarta: LIPI.
- Kuncbuch. 2000. *Ice Cream, The History of Ice Cream*. (online) (<http://www.wsv.edu/gmhcle/433> webpages 2001/ICE%22cream2, diakses 20 Juni 2011)
- Marshall, R. T., H.D. Goff and R.W. Hartel. 2003. *Ice Cream* 6<sup>th</sup> Edition.

- New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Nelson, J. A. and Trout, G. M. (Eds). 1975. *Judging Dairy Products 4<sup>th</sup>*. Milwaukee: The Olsen Publishing Co.
- Padaga, M. dan M., E., Sawitri. 2004. *Es Krim yang Sehat*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Padaga, M. dan Purnomo, H. 1992. *Susu dan Produk Olahannya*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Pomerans, Y. 1988. *Functional Property of Food Component*. New York: Academic Press Inc.
- Setiadi, Aldi. 2002. *Es Krim Campina Bidik Pasar dengan “Hati”*. (online) ([www.sinarharapan.co.id/ekonomi/promarketing/2003/0211/prom2](http://www.sinarharapan.co.id/ekonomi/promarketing/2003/0211/prom2), diakses pada tanggal 15 Maret 2011).
- Departement Perdagangan dan Perindustrian SNI 01-3713-1995 *Tentang Standart Mutu Es Krim*. 1995. Jakarta.
- Sudarmaji, S., B. Haryono dan Suhadi. 2007. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.